

PATENT COOPERATION TREATY

FROM

RECEIVING OFFICE

Identified at the bottom of this page

To
WIPO
World Intellectual Property Organization
 34, chemin des Colombettes

CH - 1211 Genf 20
 Schweiz

NOTIFICATION CONCERNING DOCUMENTS TRANSMITTED

issued pursuant to PCT Article 12 (1), Rules 20.7 (iv),
 12.3, 12.4, 29.1 (a) (i), and Administrative Instructions,
 Sections 309 (b) (iii), (c) (ii), 310 (c) (iii), (d) (ii),
 325 (b) and (c)

DATE OF MAILING by the receiving Office

27. Jan. 2005 (**27. 01. 05**)

IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION

International Application No.

PCT/DE 2004/002492

International Filing Date

11. Nov. 2004 (**11. 11. 04**)

Applicant (Name)

Müller Weingarten AG

NOTIFICATION

This receiving Office transmits herewith the following indicated types of documents and numbers thereof:

1. ☐ *) record copies (Article 12 (1)).
2. ☐ *) search copies (Article 12 (1)).
3. ☐ *) translation of international applications (Rule 12.3 or 12.4)
4. ☐ *) copies of purported international applications (Rule 20.7 (iv)).
5. ☐ *) record copies and corrections not already transmitted in respect of the international applications which have been considered withdrawn (Rule 29.1 (a) (i)).
6. ☐ *) (copies of the) letters of corrections or rectifications (Admin. Instructions, Section 325 (b) and (c)).
7. ☐ *) (copies of) replacement sheets (Administrative Instructions, Section 325 (b) and (c)).
8. ☐ *) copies of later submitted sheets (Administrative Instructions, Section 309 (b) (iii), (c) (ii)).
9. ☐ *) copies of later submitted drawings (Administrative Instructions (Section 310 (c) (iii), (d) (ii)).
10. ☒ 1 *) other documents. *1 cert. prio. doc. 103 52 982.9*

☐ Attached is a list identifying each document transmitted by the type of document it is, by the corresponding international application number and, if necessary, by other information.

This notification is sent to the above addressee in its capacity as the:

☐ International Searching Authority

☒ International Bureau

*) please note the number

THE RECEIVING OFFICE

Name und Postanschrift des Anmeldeamts

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT
 80297 München

Telefaxnr. (0 89) 21 95 - 22 21

Authorized Officer

[Signature]

Telefonnr. (0 89) 21 95 - 32 40

BEST AVAILABLE COPY



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 52 982.9

Anmeldetag: 13. November 2003

Anmelder/Inhaber: Müller Weingarten AG, 88250 Weingarten/DE

Bezeichnung: Gelenkarmtransportvorrichtung

IPC: B 21 D 43/05

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Siegel



Anmelder:

Müller Weingarten AG
Schussenstraße 11
88250 Weingarten

5

"Gelenkarmtransportvorrichtung"

Beschreibung

10 Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung zum
Transportieren von Werkstücken aus einer Bearbeitungsstation in
die nachfolgende Bearbeitungsstation einer Presse,
Pressenstraße, eines Simulators oder dergleichen nach dem
Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Stand der Technik

Erfordert die Herstellung eines Werkstückes mehrere
20 Arbeitsoperationen, wie Schneiden oder Umformen, so werden zur
wirtschaftlichen Fertigung die erforderlichen Einzeloperationen
in einer so genannten Stufenpresse oder Pressenstraße
durchgeführt. Die Anzahl der Werkzeuge entspricht dann der
Anzahl der Arbeitsstufen, die zur Herstellung erforderlich sind.
25 In den Pressen befinden sich Transporteinrichtungen mit welcher
die Werkstücke von einer Arbeitsstation zur nächsten
transportiert werden.

Bei Stufen- oder Großteil-Transferpressen bestehen die
30 Transporteinrichtungen aus Greifer- bzw. Tragschienen die sich
durch die gesamte Länge der Umformmaschine erstrecken. Zum
Transport der Werkstücke sind die Tragschienen mit Greifer- oder

Halteelementen bestückt. Unterschieden wird dabei, je nach Bewegungsablauf, zwischen einem mit Saugertraversen bestückten Zwei-Achstransfer oder einem mit Greiferelementen versehenen Drei-Achstransfer. Als Zusatzbewegung kann auch eine

- 5 Verschwenkung zur Lageveränderung des Teiles während dem Transportschritt erforderlich sein. Diese Lageveränderung kann auch durch eine zwischen den Umformstufen angeordnete Orientierstation erfolgen.

- 10 Die Transferbewegung wird über Kurven eingeleitet, die über Bewegungsübertragungselemente mit dem Stößelantrieb zwangssynchronisiert sind. Die Herstellung von insbesondere großflächigen Teilen führte zur Entwicklung der Großteil-Transferpressen in immer größeren Dimensionen bezogen auf die
- 15 Umformkraft und die Transportwege. Werkzeugabstände in einer Größenordnung von 5000 mm sind heute durchaus üblich und damit sind auch entsprechende Transportschritte erforderlich.

- Als Ergebnis dieser Entwicklung stehen die zu beschleunigenden und abzubremsenden Massen der Transfersysteme in einem völligen
- 20 Gegensatz zu den geringen Massen der zu transportierenden Teile. Da der Transportschritt in kürzester Zeit ausgeführt werden soll, um eine möglichst hohe Pressenhubzahl und damit Teileausbringung zu erreichen, muss das System über eine hohe
- 25 Geschwindigkeit und damit auch Beschleunigung und Verzögerung verfügen.

Ein weiterer Nachteil ist der starre Bewegungsablauf der durch die Kurvenantriebe vorgegeben wird.

- 30 Die optimale Nutzung der Freiräume zwischen Unter- und Oberwerkzeug während dem Stößelhub ist für den Teiletransport nicht möglich.

Um diese aufgezeigten Nachteile zu vermeiden befassen sich jetzt Neuentwicklungen mit der Ablösung des bisherigen Transfersystems durch eine entsprechende Anzahl von zwischen den Bearbeitungsstufen angeordneten, mit Eigenantrieben ausgerüsteten Transfersystemen. Eine solche Anordnung ist in der EP 0 672 480 B1 offenbart. An den Ständern angeordnete Transfersysteme sind mit einer Anzahl von Antrieben ausgerüstet, die in Wirkverbindung mit den Bewegungsübertragungsmitteln den Teiletransport ausführen. Als Besonderheit ist das System sowohl als Zwei-Achstransfer mit Saugerbalken, als auch als Drei-Achstransfer mit Greifern umrüstbar. Allerdings erfordert dieser universelle Einsatz einen entsprechenden baulichen Aufwand.

Ebenfalls in jedem Ständerbereich angeordnet ist eine in der DE 100 42 991 A1 offenbarte Transfereinrichtung. Die Transportvorrichtung ist als Gelenkarm ausgebildet und so gestaltet, dass günstige Freigängigkeiten bezogen auf die Stoßelbewegung möglich sind. Der Gelenkarm kann somit bereits bei einem relativ kleinen Öffnungshub des das Oberwerkzeug tragenden Pressenstößels zur Teileentnahme zwischen Ober- und Unterwerkzeug einfahren.

Nachteilig bei dieser Anordnung ist der erforderliche Platzbedarf zur Vermeidung einer Kollision zwischen dem Stoßel und der Transfervorrichtung. Bei dem Stand der Technik ist zwischen dem Ständer und dem Stoßel ein Freiraum zur Durchführung der Schwenkbewegung der Transportvorrichtung erforderlich. Dieses führt zu Pressen die quer zur Teiletransportrichtung größere Abmessungen benötigen.

Aufgabe und Vorteil der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gelenkarmtransportvorrichtung derart weiterzuentwickeln, dass für die Gelenkarmtransportvorrichtung kein zusätzlicher Platzbedarf zwischen dem Ständer und dem Stößel erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Transportvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Transportvorrichtung angegeben.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, den Bewegungsablauf der Gelenkarmtransportvorrichtung so zu modifizieren, dass ein ausreichender, insbesondere vertikaler Abstand zum Stößel gewährleistet ist. Auch die Geometrie der Gelenkarmteile wird geändert und diese werden nicht mehr in gleicher Länge ausgeführt, sondern der vordere Gelenkarmteil, an dem die Quertraverse mit den Teilehaltemittel befestigt ist, wird kürzer vorgeschlagen, wodurch die Freigängigkeit nochmals verbessert wird. Zusätzlich wirkt sich der Gelenkarmtransportvorrichtung im Ständerbereich und oberhalb der Werkstücktransportebene vorteilhaft aus.

Die Gelenkarmtransportvorrichtung wird oberhalb der Teiletransportebene an den Pressenständern angebaut. Der erste Gelenkarmteil ist dabei so bemessen, dass erst bei einem relativ großen Schwenkwinkel eine Überschneidung mit dem Stößel möglich ist. Aufgrund der Stößelbewegung befindet sich dieser dann aber im Bereich seines oberen Totpunktes, wodurch eine Kollision sicher vermieden wird. Der vordere Gelenkarmteil führt eine,

- bezogen auf den Drehpunkt der Gelenkarmteile zueinander, nach oben gerichtete Schwenkbewegung aus. Der erste Gelenkarmteil ist drehbar an einen Tragschlitten gelagert, zur Durchführung einer vertikalen Hubbewegung während dem Werkstücktransport. Die
- 5 Bewegungsoberlagerung der beiden Gelenkarmteile in Verbindung mit der vertikalen Hubachse ermöglicht ein frei programmierbares Fahrkurvenprofil in einer großen Bandbreite, sowohl für den Teiletransport, als auch für den Leerweg. Der Leerweg kann dadurch eine sehr flache und damit bezogen auf die
- 10 Freigängigkeit äußerst günstige Fahrkurve realisieren. In vorteilhafter Weise kann somit bei einem relativ kleinen Öffnungshub des Pressenstößels der Gelenkarm in den sich bildenden Freiraum zwischen Ober- und Unterwerkzeug einfahren. Dieser Ablauf ergibt eine Reduzierung der Zeit für den
- 15 Teiletransport und führt zu einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Pressenanlage. Durch die dynamische Hubachse kann die Gelenkarmvorrichtung ohne weitere bauliche Maßnahmen auch mit unterschiedlichsten Werkzeughöhen betrieben werden.
- 20 Die gesamte Transportvorrichtung besteht aus zwei, im Ständerbereich spiegelbildlich zueinander angeordnete, Gelenkarmtransportvorrichtungen die über eine Quertraverse miteinander verbunden sind. Die Quertraverse ist am vorderen
- 25 Ende des kürzeren Gelenkarmteils angekuppelt und trägt die eigentlichen Haltemittel für Werkstücke. Entsprechend der geforderten Funktionalität kann die Quertraverse mit zusätzlichen Freiheitsgraden, wie Schwenken in oder gegen die Transportrichtung, Schrägstellung oder Verfahrbarkeit der
- 30 Haltemittel quer zur Teiletransportrichtung, z. B. für Doppelteile, ausgerüstet werden. Die jeweiligen Funktionen können durch Eigenantriebe an der Quertraverse oder mittels stationären Antrieben über den Gelenkarm erfolgen.

Während dem eigentlichen Umformvorgang befindet sich die Gelenkarmtransportvorrichtung in einer Parkstellung im Ständerbereich. Die vorgeschlagene Ausführung zeigt eine sehr

5 günstige, schmale Bauform welche sich vorteilhaft auf die Gestaltung der Pressenständer auswirkt. Diese können ausschließlich nach der Lehre der Festigkeit dimensioniert werden und benötigen keine zusätzliche Breite für die Transportvorrichtung.

10

Die Bewegungsübertragung vom ersten zum zweiten Gelenkarmteil erfolgt über eine feste Übersetzung. Dies ermöglicht eine den Umformstufen und den unterschiedlichen Werkzeugen angepasste Übersetzung, und somit eine bewegungsoptimierte und ruckfreie

15 Fahrkurve.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

Die Figuren zeigen schematisch:

Figur 1 Transferpresse mit Gelenkarmtransportvorrichtung

Figur 2 Einzelheit Antrieb Gelenkarmtransportvorrichtung

5 Figur 3 wie Figur 2, jedoch in Schnittdarstellung

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Beispielhaft ist in Figur 1 ein Ausschnitt einer Transferpresse 1 dargestellt. Erkennbar sind das Kopfstück 2, Stößel 3 mit daran befestigtem Oberwerkzeug 4. Das Unterwerkzeug 5 ist auf dem Pressentisch oder Schiebetisch 6 gespannt. An den Pressenständern 7 bis 10 ist die erfindungsgemäße Gelenkarmtransportvorrichtung 11-14 befestigt und in 15 unterschiedlichen Funktionen dargestellt. Die am Pressenständer 7 angeordnete Gelenkarmtransportvorrichtung 11 zeigt eine Entnahme des umgeformten Werkstückes. Die dem Pressenständer 8 zugeordnete Transportvorrichtung 12 befindet sich während dem Umformvorgang in Parkstellung. Die Transportvorrichtung 13 hat 20 ein Werkstück entnommen und transportiert dieses entlang der Fahrkurve 15 zur nächsten Umformstufe. Schließlich legt die Gelenkarmtransportvorrichtung 14 das Werkstück in ein Unterwerkzeug 5 ein.

25 Die zur Nutzung der Freigängigkeit zwischen Ober- und Unterwerkzeug besonders günstige Anordnung der Gelenkarmtransportvorrichtung ist gut erkennbar. Eine Überschneidung der Bewegungen der Transportvorrichtung mit der Stößelbewegung wird vollkommen vermieden und somit ist eine 30 Verbreiterung der Presse zur Schaffung eines Freiraumes für die Transportvorrichtung nicht erforderlich.

Die Fahrkurven 15 und 16 zeigen anschaulich die günstigen Verhältnisse für ein sehr flaches Einfahren, Austragen und Einlegen der Werkstücke. Dabei zeigt die Fahrkurve 16 die Bewegung des Gelenkarmes ohne Werkstück. Die Fahrkurve 15 zeigt den Werkstücktransport.

Jeweils paarweise und spiegelbildlich gegenüberliegend sind die Gelenkarmtransportvorrichtungen an den Pressenständen angeordnet. Verbunden sind die Vorrichtungen durch eine Quertraverse 17, auf der die Werkstückhaltemittel 18 befestigt sind.

Die Vorderansicht der Gelenkarmtransportvorrichtung zeigt Figur 2. Diese besteht aus den Gelenkarmteilen 19 und 20. Zum Antrieb der beiden Gelenkarmteile sind 2 Antriebe 21 und 22 vorgesehen, die die Zahnräder 23 und 24 in eine Drehbewegung versetzen oder in Ruhestellung halten. Diese Zahnräder 23 und 24 wirken derart auf die Zahnstangen 25 und 26 ein, dass diese eine entsprechende vertikale Bewegung ausführen.

Der nach unten gerichtete Teil der Zahnstangen 25 und 26 wirkt gemeinsam auf das Zahnrad 27. Mit diesem Zahnrad 27 ist der Gelenkarm 19 fest verbunden mit einem gemeinsamen Bewegungsmittelpunkt 28.

Die Bewegungsabläufe des Gelenkarms 19 sind aus Tabelle 46 zu ersehen. Dargestellt sind jedoch nur die Bewegungen die sich im Antriebsfall durch gleiche Drehzahlen der Antriebe 21 und 22 ergeben. Wenn z. B. beide Antriebe 21 und 22 mit gleicher Drehzahl rechts drehen, so bewirkt dieses über den Antriebsstrang 23, 24, 25, 26 ein rechts drehen des Zahnrades 27 und damit auch eine rechts gerichtete Schwenkbewegung des mit Zahnrad 27 verbundenen Gelenkarm 19. In der vertikalen (Y-)

Achse findet in diesem Fall keine Bewegung statt. Eine Bewegungsüberlagerung, d. h. Schwenken und vertikale Bewegung, wird z.B. durch Stillstand von Antrieb 21 und Drehen von Antrieb 22 erreicht. Wie aus der Tabelle 46 zu ersehen, ist durch
5 entsprechende Drehung oder Stillstand nur der Antriebe 21 und 22 jede beliebige Fahrkurve in einer Ebene erreichbar. Große Transportwege sind mit der vorgeschlagenen Gelenkarmtransportvorrichtung problemlos ausführbar. Die identischen Bewegungsabläufe sind natürlich auch mit anderen
10 Antriebskomponenten erreichbar. Werden z.B. die Zahnräder 23 und 24 und die Zahnstangen 25 und 26 durch getrennt angetriebene Zahnriemen mit entsprechenden Zahnriemenscheiben ersetzt, so können exakt die gleichen Bewegungen gefahren werden.

15 Die Weiterleitung der Schwenkbewegung des ersten Gelenkarmteils 19 an den zweiten Gelenkarmteil 20 ist aus Figur 3 zu ersehen. Das Zahnrad 30, welches sich im ersten Gelenkarmteil 19 befindet, ist über Achse 45 mit dem Schlitten 29 verbunden. Das Zahnrad 30 steht in Wirkverbindung mit den Zahnrädern 31 bis 34.
20 Das Zahnrad 34 ist fest mit dem zweiten Gelenkarmteil 20 verbunden. Wird über den Antriebsstrang 23, 24, 25, 26 eine Schwenkbewegung des ersten Gelenkarmteils 19 eingeleitet, so erzeugt diese eine sich abwälzende Drehbewegung der Zahnräder 31, 32, 33, 34 und durch die feste Verbindung mit Zahnrad 34 die
25 entsprechende Schwenkung des zweiten Gelenkarmteils 20 um die Drehachse 35.

Zur Schwenkbewegung der Quertraverse 17 um die Achse 38 treibt ein am Antrieb 36 befestigtes Zahnritzel 39 das Zahnrad 40 an,
30 welches die Bewegung auf die Kegeltriebe 41 bis 44 weiterleitet.

Antrieb 37 kann über ein zweites System von Kegeltrieben, die in den Hohlwellen der Kegeltriebe 41 bis 43 für das Schwenken

gelagert sind, ein evtl. erforderliches auseinander fahren der Werkstückhaltemittel 18 für Doppelteile ausführen.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte

- 5 Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfasst auch alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruches 1.

Bezugszeichenliste

1	Transferpresse	24	Zahnrad
2	Kopfstück	30 25	Zahnstange
3	Stößel	26	Zahnstange
5 4	Oberwerkzeug	27	Zahnrad
5	Unterwerkzeug	28	Drehpunkt
6	Schiebetisch	29	Schlitten
7	Pressenständer	35 30	Zahnrad
8	Pressenständer	31	Zahnrad
10 9	Pressenständer	32	Zahnrad
10 10	Pressenständer	33	Zahnrad
11	Gelenkarmtransport- vorrichtung	34	Zahnrad
12	Gelenkarmtransport- vorrichtung	40 35	Drehpunkt
15 13	Gelenkarmtransport- vorrichtung	36	Antrieb
14	Gelenkarmtransport- vorrichtung	37	Antrieb
20 15	Fahrkurve mit Werkstück	38	Drehachse
16	Fahrkurve ohne Werkstück	39	Zahnrad
17	Quertraverse	45 40	Zahnrad
18	Werkstückhaltemittel	41	Kegeltrieb
19	Gelenkarmteil	42	Kegeltrieb
25 20	Gelenkarmteil	43	Kegeltrieb
21	Antrieb	44	Kegeltrieb
22	Antrieb	50 45	Achse
23	Zahnrad	46	Bewegungstabelle
		47	Schwenkwinkel
		48	Schwenkwinkel

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Transportieren von Werkstücken in einer Presse, Großteil-Stufenpresse, einem Simulator oder dergleichen, wobei jede Bearbeitungsstation wenigstens eine, das Werkstück transportierende unabhängige Transportvorrichtung aufweist und diese als ein Gelenkarm, bestehend aus zwei Gelenkarmteilen, ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkarmtransportvorrichtung (11-14) oberhalb der Werkstücktransportebene an den Pressenständern (7-10) angeordnet ist, wobei der mit der Quertraverse (17) verbundene Gelenkarmteil (20) kürzer ist als der Gelenkarmteil (19) und eine Schwenkbewegung (48) im wesentlichen oberhalb des gemeinsamen Drehpunktes (35) ausgeführt, und wobei mittels regelbaren Hubantrieben 21, 22 in Wirkverbindung mit Getriebemittel eine Hub- und/oder Schwenkbewegung ausführbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hubbewegung bzw. Senkbewegung des Lagerschlittens (29) für den Gelenkarmteil (19) mittels zwei parallel angeordnete Zahnstangen (25, 26) erfolgt, die von wenigstens 2 stationären Antriebsmotoren (21, 22) über Zahnräder (23, 24) antreibbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei parallel angeordnete Zahnstangen (25, 26) gemeinsam auf ein Antriebszahnrad (27) für den Gelenkarm (19) einwirken, derart, dass eine Hub- und Senkbewegung eines Tragschlittens (29) und/oder eine Schwenkbewegung eines an dem Tragschlitten (29) gelagerten Gelenkarmes einstellbar ist.

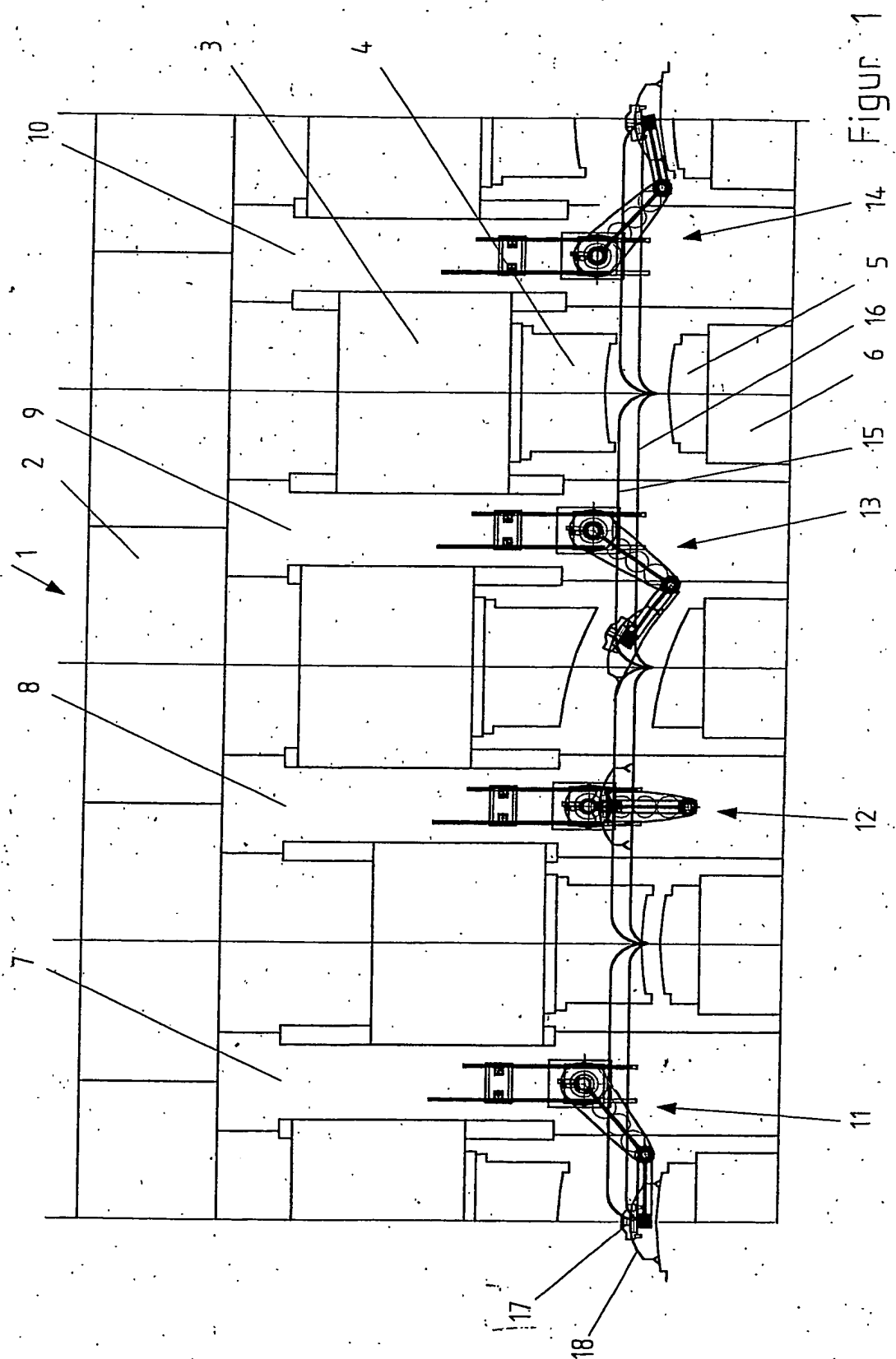
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
dass der Gelenkarmteil 19 eine Schwenkbewegung mit einem in
seinem Betrag regelbaren Schwenkwinkel 47 ausführt und dieser um
ein konstantes Verhältnis kleiner ist als der Schwenkwinkel (48)
5 des Gelenkarmteils (20)

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein
regelbarer Antrieb (36) über Getriebemittel (40 bis 44) eine
Quertraverse (17) mit Werkstückhaltemittel (18) um eine
10 Schwenkachse (38) schwenkt.

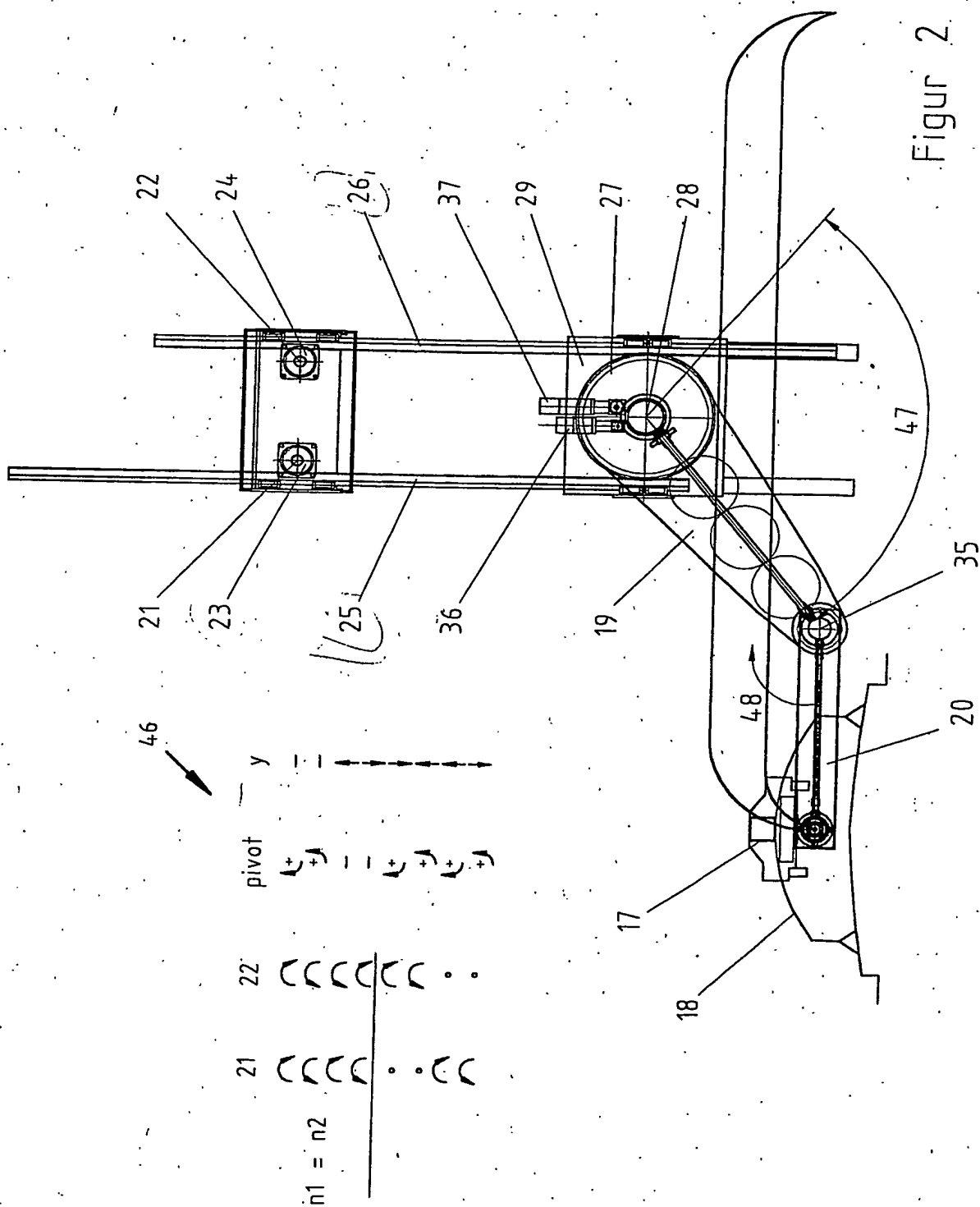
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet,
dass ein regelbarer Antrieb (37) zur Lageveränderung der
Werkstückhaltemittel (18) dient.

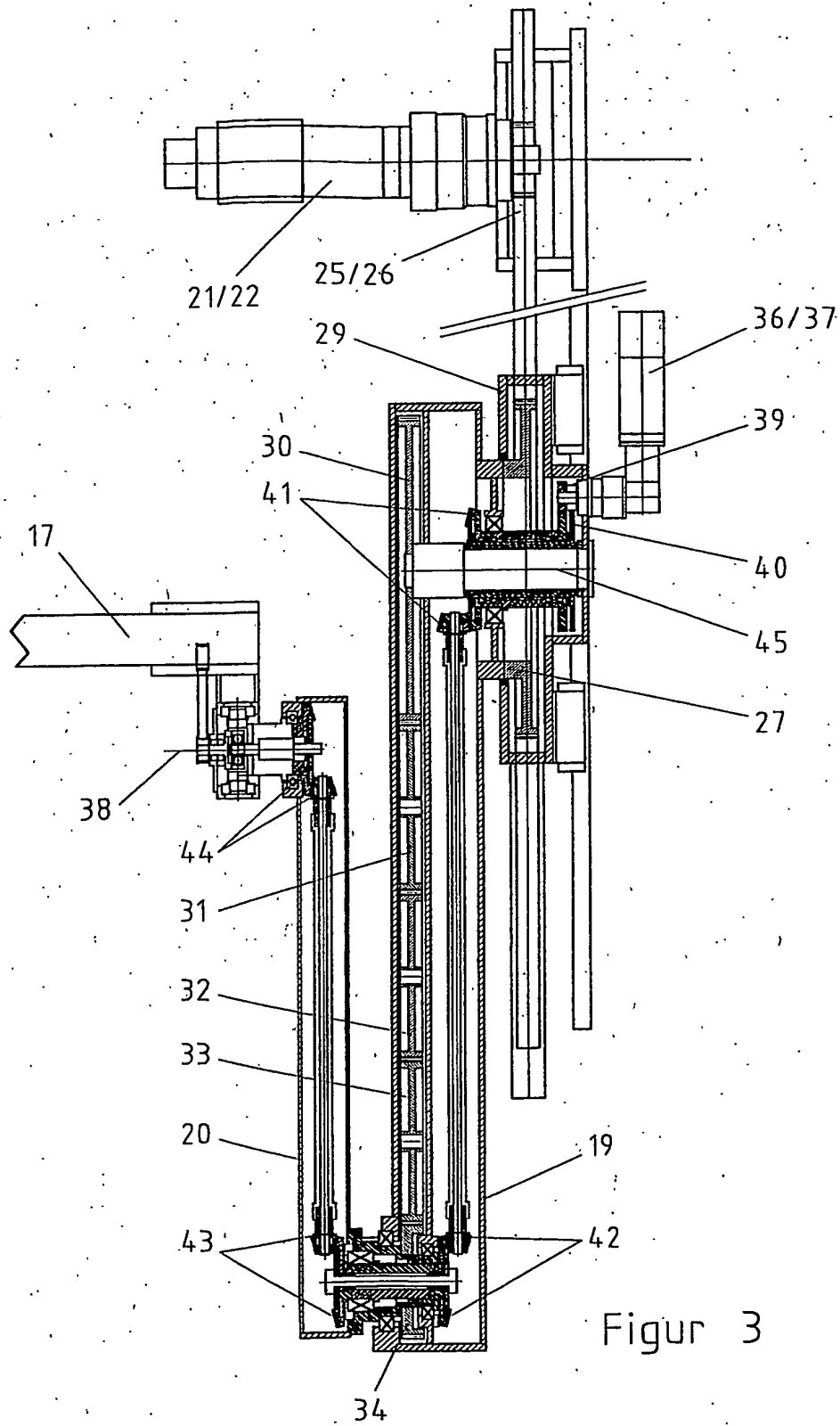
Zusammenfassung

Eine, insbesondere zur Automatisierung von Großteil-
Transferpressen vorgesehene, Gelenkarmtransportvorrichtung
5 zeichnet sich durch eine Kinematik und Bauform aus die keinen
zusätzlichen Freiraum zwischen Pressenstößel und Ständer
erfordert und die bereits bei einem geringen Freiraum zwischen
einem Ober- und Unterwerkzeug das Ein- oder Austragen von
Werkstücken ermöglicht.



Figur 1





Figur 3

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE04/002492

International filing date: 11 November 2004 (11.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 52 982.9
Filing date: 13 November 2003 (13.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 07 February 2005 (07.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.